



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 43 14 550.7
㉑ Anmeldetag: 3. 5. 93
㉒ Offenlegungstag: 10. 11. 94

DE 43 14 550 A 1

㉗ Anmelder:
Howden Verpackungstechnik GmbH, 49143
Bissendorf, DE

㉘ Vertreter:
Busse, V., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.jur.; Busse, D.,
Dipl.-Ing.; Bünnemann, E., Dipl.-Ing.; Pott, U.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 49084 Osnabrück

㉙ Erfinder:
Brinkmann, Thorsten, 49124 Georgsmarienhütte, DE;
Luft, Achim, 49143 Biessendorf, DE

㉚ Vorrichtung zur Herstellung versiegelter Kunststoffverpackungen

㉛ Eine Vorrichtung zur Herstellung versiegelter Kunststoffverpackungen, insbesondere Lebensmittelverpackungen aus Folien, von denen zumindest eine Folie als Unterfolie von einer Rolle ablaufend längs einer Folienbahn zwischen zwei parallelen Kettenführungsschienen gespannt und mit Hilfe jeweils in einer der Kettenführungsschienen vor- und rücklaufenden Kette durch verschiedene Arbeitsstationen wie Form-, Beschickungs-, Siegel- oder Schneidstationen geführt wird, wird im Sinne einer einfachen und anpassungsfähigen Konstruktionsweise, die auch vielseitig und arbeitssparend bei der Umstellung und Veränderung ist, so ausgestaltet, daß die Kettenführungsschienen mit Verstärkungsprofilen zu biegesteifen Längsholmen ausgebildet sowie gegeneinander durch die Folienbahn umgreifende Bügelverbinder distanziert und zu einer hinsichtlich der Folienbahnbeanspruchungen eigensteifen Bauform ausgebildet sind.

DE 43 14 550 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Verpackungsmaschinen, die es ermöglichen, ein- oder mehrlagige Folie als Unterfolie von einer Rolle abzuwickeln, diese mit Ware zu bestücken und mit einer Oberfolie abzudecken, um dann die Waren in versiegelter Form zwischen Oberfolie und Unterfolie einzuschweißen oder einzukleben, wobei vorzugsweise die Unterfolie vor der Aufgabe der Ware in einem Tiefziehverfahren napfartig ausgeformt wird und ggf. auch noch die Oberfolie vor dem Verschweißen domartig ausgewölbt wird, wobei vor dem Verschweißen ein Evakuieren und/oder Begasen erfolgen kann und wobei nach dem Verschweißen üblicherweise noch ein Schneidvorgang zum Zerschneiden der Folien in einzelne Behälter, ggf. auch noch ein Bedrucken oder Bekleben der Verpackungen erfolgt, sind in der Praxis gebräuchlich.

Derartige Maschinen, die dementsprechend viele in der Funktion verschiedene und auch in den Konstruktionsaufbau komplexe Arbeitsstationen aufweisen, sind so auszurichten, daß sie von einer gemeinsamen Folienbahn durchlaufen werden können, damit sich die Arbeitsgänge räumlich und zeitlich aneinanderschließen lassen. Zwangsläufig entstehen Schwierigkeiten in der Kompatibilität der aneinandergrenzenden Maschinenteile unterschiedlicher Grundfunktionen und unterschiedlichen Grundaufbaus. Dies gilt in besonderem Maße, wenn Arbeitsstationen verändert oder ergänzt werden müssen, wenn etwa beim Tiefziehen der Unterfolie mehrere Arbeitsschritte nötig sind, wenn in einer Beschickungsstation zur Aufgabe von Ware auf die Unterfolie ein größerer (Zeit- und) Platzbedarf besteht oder aber wegen einer besonders einfachen Aufgabe eine relativ kurze Beschickungsstation ausreicht, wenn etwa eine Begasung oder Evakuierung in der Versiegelungsstation zusätzlich vorzusehen ist oder entfallen kann und wenn etwa im Schneid- oder Auslaufbereich zusätzliche Bearbeitungsschritte anfallen oder bei diesen eine Einsparung möglich ist.

Ausgehend von verschiedenen jeweils den einzelnen Stationen angepaßten Gehäuserahmen galt es dementsprechend, durch diese eine Folienbahn — fluchtend mit den anderen Arbeitsstationen — hindurchzuführen. Diese Folienbahn wird dabei durch Kettenführungsschienen definiert, in denen ein Obertrum einer Kette vorläuft (und darunter zurückläuft), wobei an beiden Enden der Folienbahn eine Umlenkung erfolgt. Die Kette weist in dichter Folge eingehängte Klammern auf, mit denen die Unterfolie randseitig gefaßt und zwischen den Kettenführungsschienen gespannt gehalten wird. Die Anordnung der Folienbahn innerhalb der Arbeitsstationen wird bei verschiedenen Arbeitsstationen noch dadurch kompliziert, daß synchronisiert zusammenarbeitende Werkzeuge (Werkzeugunterteile und -oberteile) in Form- oder Siegelstation, miteinander außerhalb der Folienbahn aber zweckmäßig noch innerhalb eines geschützten Gehäusebereichs miteinander zu verkuppeln sind. Dies macht die Konstruktion der einzelnen Stationen und die Abstimmung aufeinander schwierig.

Aufgabe der Erfindung ist es dementsprechend, eine möglichst einfache und anpassungsfähige Konstruktionsweise für Verpackungsmaschinen der hier betrachteten Art zu schaffen, die robust im Betrieb, gleichwohl aber vielseitig und arbeitssparend bei Umstellungen und Veränderungen an der Maschine ist.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe von einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs ausgehend mit den kennzeichnenden Merkmalen des An-

spruchs 1 gelöst. Das Grundprinzip der Erfindung geht von einer Betrachtungsweise ab, derzufolge die Eigenstabilität der Maschine und der Arbeitsstationen durch einen Gehäuserahmen geschaffen wird, in den eine Folienbahn mit ihren Kettenführungsschienen — allenfalls unter gegenseitiger Stützung — eingesetzt wird. Tragende Überlegung ist vielmehr eine Konstruktion, bei der die Folienbahn nicht nur zentraler Funktionsträger, sondern auch das zentrale Versteifungselement, sozusagen das "Rückgrat" der Maschine ist. Bei diesem bilden die Kettenführungsschienen Längsholme wie bei einer Leiter, die miteinander durch Bügelverbinder verstrebt sind. Diese Bügelverbinder sind dabei allerdings nicht nach Art von Leitersprossen als gerade Sprossen auszubilden, sondern — um den Bereich der Folienbahn und deren Platzbedarf insbesondere auch bei tiefen Ausformungen zu berücksichtigen, bügelförmig gestaltet.

Die Bügelform ist vorzugsweise über die Breite der Folienbahn hinaus ausgedehnt, um seitliche einfache, lediglich dem Berührungsschutz dienende Verkleidungsplatten anbringen bzw. anhängen zu können und zwischen diesen Verkleidungsplatten und der Folienbahn noch freien Durchtrittsraum für Verstreben, Kolbenstangen, Führungen und dergleichen zwischen Ober- und Unterwerkzeugen und sonstigen durch die von der Folienbahn bestimmte Arbeitsebene hindurchwirkende Gerätschaften zu erhalten.

Zweckmäßig sind nicht nur die hierzu eigensteife ausgebildeten Kettenführungsschienen durchgehend einheitlich ausgebildet, sondern auch — zumindest in ihrem wesentlichen Aufbau — die Bügelverbinder. Damit lassen sich unterschiedliche Arbeitsstationen einfach und baugleich aneinanderkoppeln.

Besonders zweckmäßig ist es hierzu, die Arbeitsstationen in einer Modulbauweise auszubilden, so daß diese nach Art von Modulen bedarfsweise aneinandergesetzt werden können. Vorzugsweise ist die Modulbauweise auch mit einem Längenraster verbunden, das auf die bevorzugten Abstände der Bügelverbinder voneinander abgestimmt ist. Diese Bügelverbinder sind ihrerseits zweckmäßig in den Bereich der Stoßstellen zwischen den einzelnen Modulen gelegt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel des Gegenstands der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert wird. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Seitenansicht einer Vorrichtung zur Herstellung versiegelter Kunststoffverpackungen,

Fig. 2 bis 4 Teilansichten in drei verschiedenen Richtungen (Querschnittsrichtung, Seitenansicht und Draufsicht) eines Bügelverbinder-Bereichs,

Fig. 5 und 6 Querschnitte und Horizontalschnitt durch einen Verbindungsbereich zwischen Bügelverbinder und Kettenführungsschiene,

Fig. 7 Schnitt nach Linie VII-VII in Fig. 1,

Fig. 8 Schnitt nach Linie VIII-VIII in Fig. 1,

Fig. 9 Schnitt nach Linie IX-IX in Fig. 1 und

Fig. 10 Schnitt nach Linie X-X in Fig. 1.

Die in Fig. 1 insgesamt mit 1 bezeichnete Maschine zur Herstellung versiegelter Kunststoffpackungen weist eine endseitig gelagerte Rolle 2 für eine Unterfolie 3 auf, die horizontal längs der Maschine in Höhe einer Arbeitsplattform 4 mit Hilfe einer Kette 5 abgezogen wird. Die Unterfolie 3 durchläuft eine Formstation 6, in der sie durch ein Oberwerkzeug 7 und ein Unterwerkzeug 8 (mit Wärme und Vakuum) unter Bildung von einzelnen

Warennapfen oder -mulden 9 geformt wird. Weiter durchläuft sie eine Beschickungsstation 10, in der die Ware aufgegeben wird. In einer Siegelstation 11 wird von einer zweiten Rolle 12 eine Oberfolie 13 zugeführt und zur Abdeckung auf die Unterfolie 3 aufgebracht.

Ein Werkzeugoberteil 14 und ein Werkzeugunterteil 15 der Siegelstation 11 ermöglichen ein Verschweißen von Ober- und Unterfolie. Nachfolgend wird in einer Schneidstation 16 eine Zerteilung der Folie durch quergerichtete Stanzmesser 17 bzw. längs ausgerichtete Rollenmesser 18 bewirkt, ehe die vereinzelt verpackten Waren auf ein Packungsaustagband 19 gelangen.

Der insoweit bekannte Grundaufbau und Funktionsablauf einer Verpackungsmaschine der hier betrachteten Art wird erfindungsgemäß aus einem im besonderen und vorteilhaften Konzept heraus realisiert, bei dem der Aufbau nicht karosserieartig von einem Gehäuse oder Gehäuserahmen ausgeht, sondern von einem zentralen Stabilitätsträger. Dies soll zunächst anhand der Fig. 2 bis 4 (in drei im Sinne einer Rechtwinkel-Darstellung zusammengehörigen Wiedergabe) erläutert werden.

Die Unterfolie 3 wird beidseits durch (eine Vielzahl von) Klammern 20, 21 gespannt gehalten, die von dem Obertrum einer Kette 22 bzw. 23 mitgeführt werden, wobei dieses Obertrum 22, 23 wie auch ein rücklaufendes zugehöriges Untertrum 24 bzw. 25 in einer Schwalbenschwanz- oder T-Nut eines Kunststoff-Einlegeprofils (mit guten Gleiteigenschaften) einer Kettenführungsschiene 26 bzw. 27 laufen. Während die funktionell dem Kettentransport und der Kettenführung dienenden Eigenschaften der Kettenführungsschiene durch das jeweilige Einlageprofil realisiert ist, gibt ein starkes stählernes C-Tragprofil 28 bzw. 29 der Kettenführungsschiene eine hohe Eigensteifigkeit, die es in die Lage versetzt, über vorgegebene Mindestlängen alle in Betracht kommenden Folienbahn-Belastungen verbiegungs- und verwindungsarm aufzunehmen und darüber hinaus ohne Zuhilfenahme anderer Bauteile einen geraden und fluchtenden Verlauf der Folienbahn zu gewährleisten.

Eine gegenseitige Unterstützung der selbsttragenden Kettenführungsschienen 26, 27 wird durch Bügelverbinder hergestellt, die jeweils durch ein Querjoch 30, verbunden mit zwei beiderseitigen Kragarmen 31, 32 gebildet werden, die mit dem Querjoch 30 verschweißt sind und die mit einem erheblichen seitlichen Abstand außerhalb des Bereichs der Kettenführungsschienen 26, 27 vom Querjoch 30 nach oben verlaufen und dann zueinander nach innen bis zum jeweiligen Querjoch hin erstreckt sind. Die so gebildeten Bügelverbinder haben in der Querschnittsansicht (in Laufrichtung der Folie gesehen) die Grundform eines auf dem Rücken liegenden "C".

In dem in Fig. 2 bis 4 dargestellten Beispiel sind die Kragarme nach unten unterhalb des Querjochs 30 zu Beinen 33, 34 fortgesetzt, die in Maschinenfüßen 35, 36 ausmünden, womit in einfacher Weise auch gleichzeitig die Aufständigung der Maschine erfolgt ist. Eine Längsversteifung wird noch durch waagerechte Fußholme 37, 38 im Bereich der Füße 35, 36 erzielt.

In Fig. 2 und 4 sind Seitenverkleidungen 39, 40 dargestellt, die oberseitig lediglich mit den Kragarmen 31 bzw. 32 verhakt sind und unterseitig durch einen Magnetverschluß 41 bzw. 42 gehalten werden. Dieser Magnetverschluß hat auch gleichzeitig eine Sensor- und Schalterfunktion insoweit, als er ein Abschaltsignal liefert, um dann, wenn die Verkleidung abgenommen wird, in an sich bekannter Weise für ein elektrisches Abschalt-

ten der Maschine zu sorgen. Ersichtlich hat hierbei das Gehäuse der Maschine und der (Aufstell-)Rahmen mit Beinen und Füßen für die eine Aussteifung allenfalls eine Nebenfunktion. Dominiert ist der zentrale leiterförmige Träger aus Kettenführungsschienen 26, 27 und Bügelverbinder mit dem Querjoch 30 und den Kragarmen 31 und 32.

Für eine einfache und toleranzausgleichende Montage sind zwischen den Kragarmen 31, 32 und den jeweils zugehörigen Kettenführungsschienen 26 bzw. 27 Justierelemente 43, 44 zwischengelagert, die in Fig. 5 und 6 vergrößert gezeigt sind. Die Justierelemente 43 umfassen zumindest einen Montagewinkel 45 mit zwei zueinander rechtwinkligen Flanschen 46, 47, von denen jeder Flansch zwei Bohrungen mit Übermaß gegenüber Schraubbolzen 48, 49 aufweist, die die Bohrungen durchgreifen, aber aufgrund des Bohrungs-Übermaßes Verschiebungen und Verdrehungen zwischen dem Kragarm 31 und dem an diesem anliegenden Flansch bzw. zwischen der Kettenführungsschiene 28 und dem an dieser anliegenden Flansch zulassen. Erst mit Festziehen der Schraubbolzen, die in der Kettenführungsschiene festgeschweißt sind bzw. als Schrauben-Mutterbolzen durch zwei Flansche und den Kragarm 31 hindurchführen, erfolgt eine Festlegung mittels Klemmung. Damit lassen sich Fertigungstoleranzen und ungleichmäßige Ausrichtungen der Bügelverbinder gegenüber den präzise zu führenden Kettenführungsschienen ausgleichen und auch an Stoßstellen, an denen unterteilte Kettenführungsschienen stückweise aneinanderstoßen, wie dies an einer Stoßstelle 50 in Fig. 6 zu sehen ist, eine sauber fluchtende Ausrichtung ermöglichen.

Wie schon aus den Fig. 2 und 4 ersehen werden konnte, ergab sich aus der C-förmigen Gestaltung der Bügelverbinder ein Abstand zwischen den Verkleidungsplatten 39, 40 und den Kettenführungsschienen 26, 27. Aus Fig. 7 wird ersichtlich, daß diese Zwischenräume zu den Seitenverkleidungen beidseits der Folienbahn wichtig sind, um beispielsweise ein Werkzeugoberteil 7 und ein Werkzeugunterteil 8 im Sinne einer kraftschlüssigen Verbindung und einer funktionell wichtigen präzisen Ausrichtung aufeinander zu verbinden. Im dargestellten Beispiel ist das Werkzeugunterteil dazu bestimmt, mit Wärme und Vakuum eine topfartige Ausformung der Folie in zwei Ausformungsreihen nebeneinander zu schaffen. Das Werkzeugoberteil kann sich dabei auf eine rein mechanisch konstruktive Verbindungsfunktion zweier Säulen 51, 52 beschränken, die zwischen den Kettenführungsschienen 26 und 27 und den benachbarten Seitenverkleidungen 39, 40 hindurch nach unten verlaufen und das Werkzeugunterteil 8 halten.

In Fig. 8 ist dargestellt, daß in einem Abkühlungs- und Erhärtungsbereich zwischen der Formstation 6 und der Beschickungsstation 10 ausreichend Platz innerhalb der C-Profils des Bügelverbinders aus Querjoch 30 und Kragarmen 31, 32 zur Verfügung stehen kann, um einen Stützkanal 53 unterzubringen.

Fig. 9 zeigt eine weitere bereichsweise Ausgestaltung im Querschnitt an der Beschickungsstation 10, in der es auf guten Zugang der Bedienpersonen und möglichst auch Fuß- und Kniefreiheit bei der Arbeit ankommt. Hier ist gezeigt, daß die Kettenführungsschienen 26, 27 ihre Funktion freitragend erfüllen können, soweit beidseits dieses freitragenden Bereichs eine Queraussteifung durch Bügelverbinder vorhanden ist. Die eigensteifen und selbsttragenden Kettenführungsschienen verlaufen in diesem Bereich als "Brücke" und sind lediglich zur Sauberhaltung und zum Berührungsschutz von ei-

ner wannenförmigen Verkleidung 54 an den Seiten und unten ummantelt, wobei die Verkleidung 54 oberseitig auch die Ketten mit den Greifern 20, 21 berührungssicher abdeckt.

Insbesondere zu Transportzwecken kann aber in diesem Bereich noch eine (strichpunktiert eingezeichnete) Zwischenstütze 55 vorgesehen sein.

In Fig. 10 ist ein Querschnitt durch die Vorrichtung im Bereich der Schneidstation 16 im Bereich der Stanzmesser 17 dargestellt, bei denen von unten längs seitlicher Führungen 56, 57 hochbewegliche Messer mit Gegenmessern 59 zusammenwirken. Auch hierzu ist ein Umgreifen der Folienbahn notwendig und dieses wird in einer einheitlich, konstruktiv konsequenten Weise dadurch ermöglicht, daß zwischen den Kettenführungsschienen 26, 27 und den Seitenverkleidungen 39, 40 ein freier Raum konstruktiv vorgegeben ist.

Zweckmäßig ist für die Verpackungsmaschine 1 eine Modulbauweise vorgesehen, bei der die einzelnen Arbeitsstationen aneinanderreihbare Module bilden, deren Stoßstellen zu Nachbarmodulen in den Bereich eines Bügelverbinders fallen. Damit lassen sich sowohl bügelfreie Arbeitsbereiche für den jeweiligen Modul erstellen wie auch standssichere Aufstellungen mit Maschinenfüßen erzielen. Die Module weisen vorzugsweise Längen in einem Rastermaß auf, in dem auch die Kettenführungsschienen — einstückig oder mehrstückig — ausgelegt sind. Stoßstellen der Kettenführungsschienen, wie eine in Fig. 6 veranschaulicht ist, fallen dabei in den Montagebereich eines Bügelverbinders.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung versiegelter Kunststoffverpackungen, insbesondere Lebensmittelverpackungen aus Folien, von denen zumindest eine Folie als Unterfolie von einer Rolle ablaufend längs einer Folienbahn zwischen zwei parallelen Kettenführungsschienen gespannt und mit Hilfe jeweils in einer der Kettenführungsschienen vor- und rücklaufenden Kette durch verschiedene Arbeitsstationen wie Form-, Beschickungs-, Siegel- oder Schneidstationen geführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenführungsschienen (26, 27) mit Verstärkungsprofilen (28, 29) zu biegesteifen Längsholmen ausgebildet sowie gegeneinander durch die Folienbahn umgreifende Bügelverbinder (30, 31, 32) distanziert und zu einer hinsichtlich der Folienbahn-Beanspruchungen eigensteifen Bauform ausgebildet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsstationen in Module aufgliedert sind und daß die Bügelverbinder (30, 31, 32) an Stoßstellen der Module angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bügelverbinder (30, 31, 32) Seitenverkleidungen (39, 40) der Vorrichtungen haltern.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bügelverbinder (30, 31, 32) über die Kettenführungsschienen (26, 27) hinausragen und zwischen diesen und den Seitenverkleidungen (39, 40) freie Zwischenräume schaffen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Zwischenräume vertikale Koppelglieder (51, 52, 56, 57) zwischen oberseitig und unterseitig der Folienbahn angeordneten, zusammenwirkenden Werkzeugen verlaufen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenführungsschienen (26, 27) aus mehreren, aneinanderstoßenden Abschnitten bestehen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßstellen jeweils im Bereich eines Bügelverbinders (30, 31, 32) liegen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bügelverbinder (30, 31, 32) über Justierelemente (43, 44) mit den Kettenführungsschienen verbunden sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Justierelemente (43, 44) mit Hilfe von Schraubverbindungen (48, 49) festklemmbar sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Justierelemente (43, 44) in Form von Montagewinkeln ausgebildet sind, in denen Montagelöcher mit einem zu den Verschraubungen (48, 49) freien Durchmesserspiel vorgesehen sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bügelverbinder (30, 31, 32) nach unten zu Beinen (33, 34) mit unterseitigen Maschinenfüßen (35, 36) ausgebildet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11 in Verbindung mit Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenverkleidungen (39, 40) oberseitig mit den Bügelverbindern (30, 31, 32) verhakt und unterseitig durch Haftverschlüsse (41, 42) gehalten sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftverschlüsse (41, 42) als Magnetverschlüsse mit einem elektrischen Sicherheitsabschalter ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenführungsschienen (26, 27) in einem zwischen zwei Bügelverbindern (30, 31, 32) frei tragenden Bereich lediglich von einer wannenförmigen Verkleidung (54) umschlossen sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

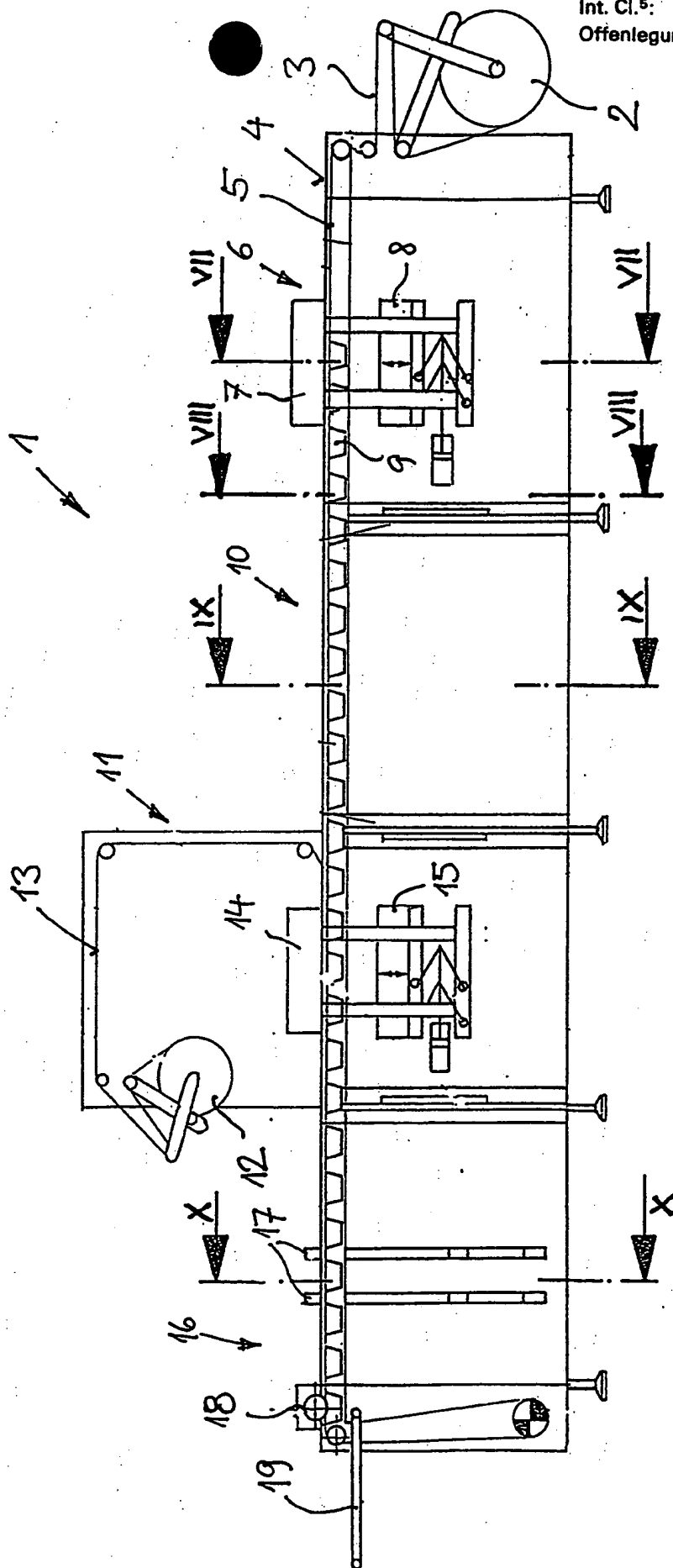


FIG. 1

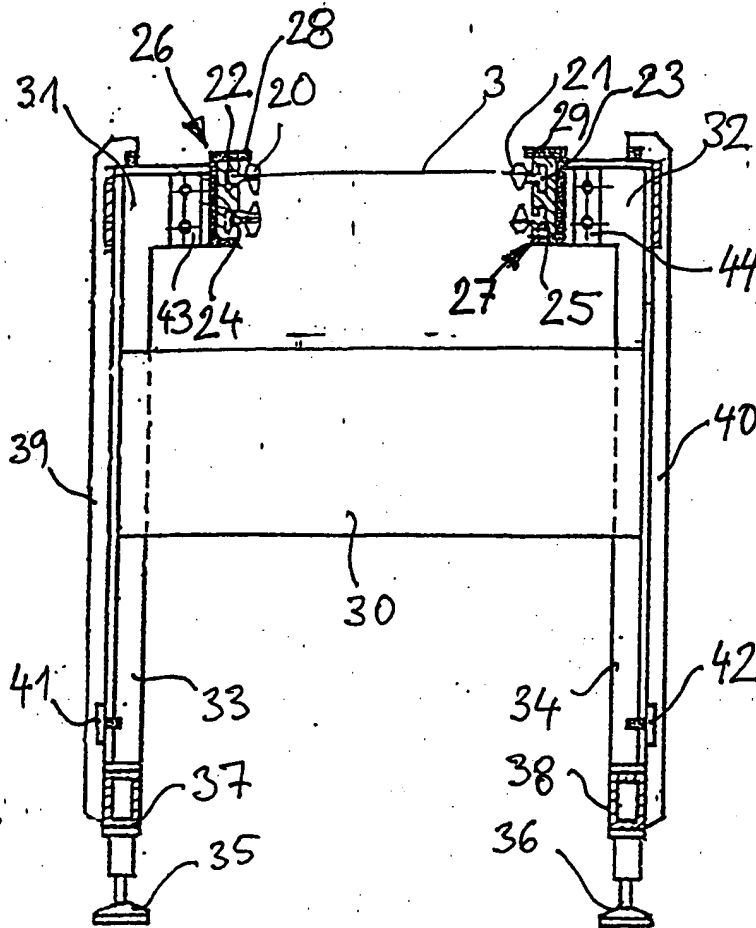


FIG. 2

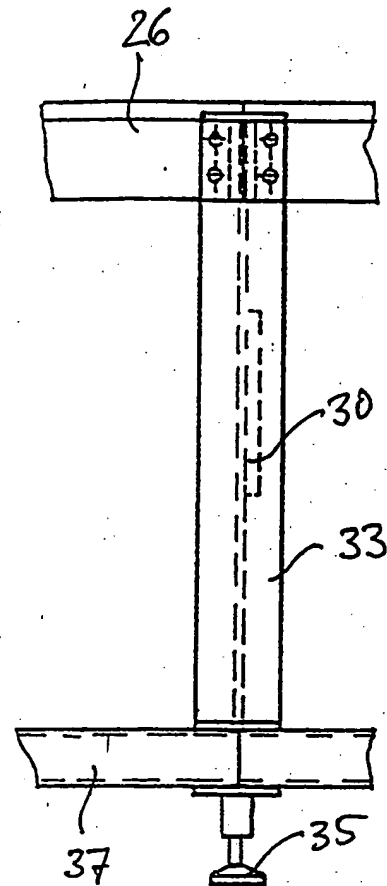


FIG. 3

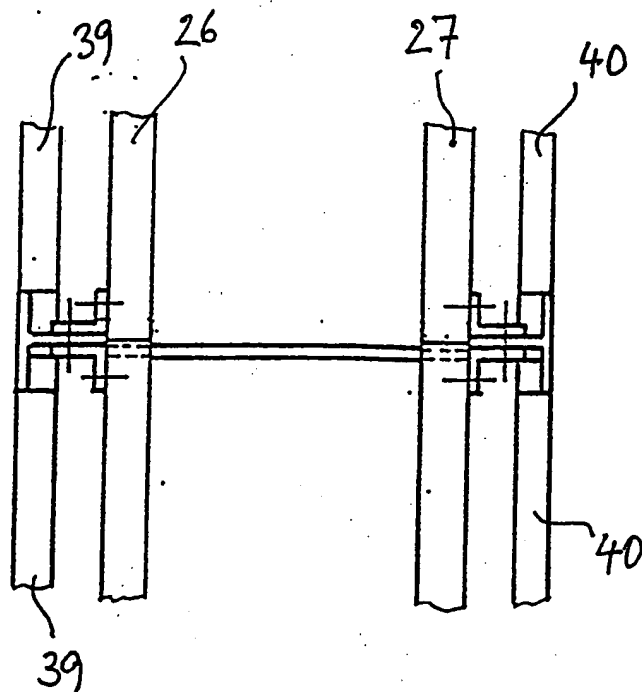
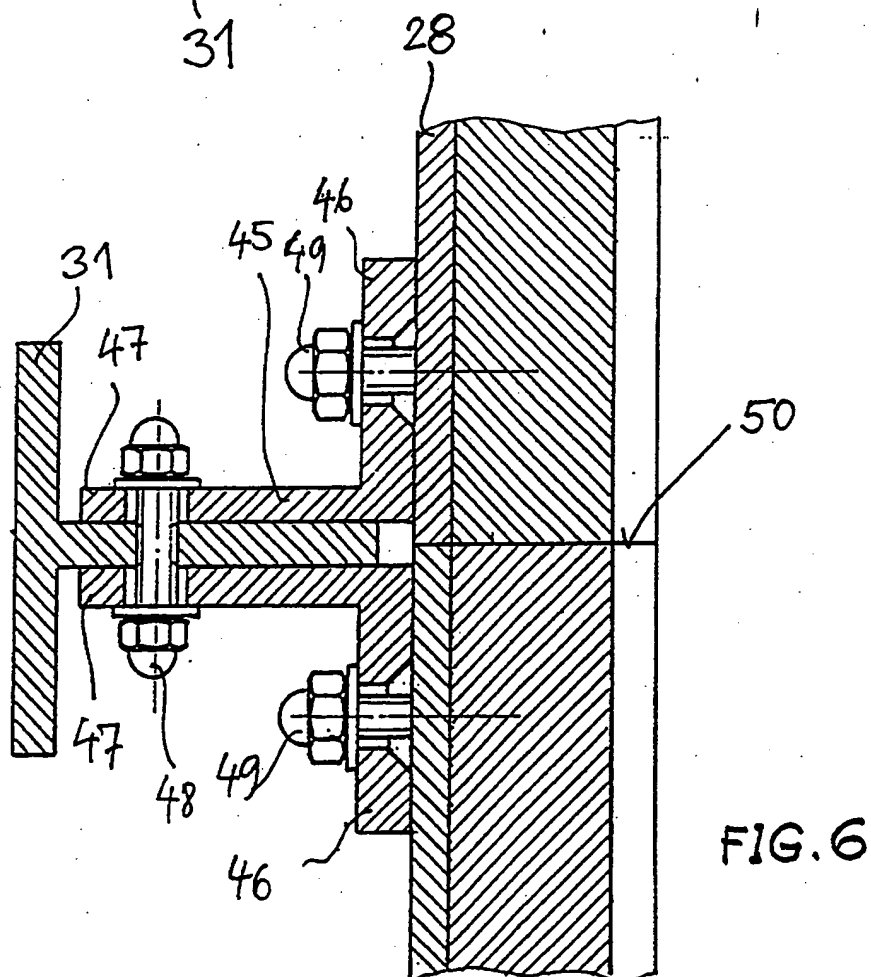
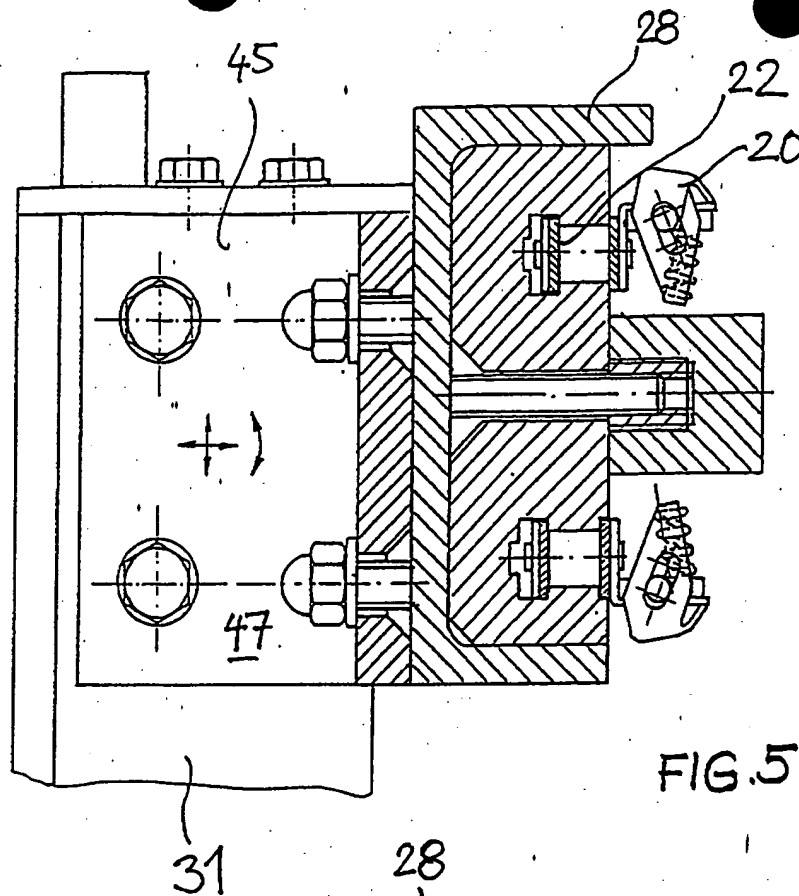
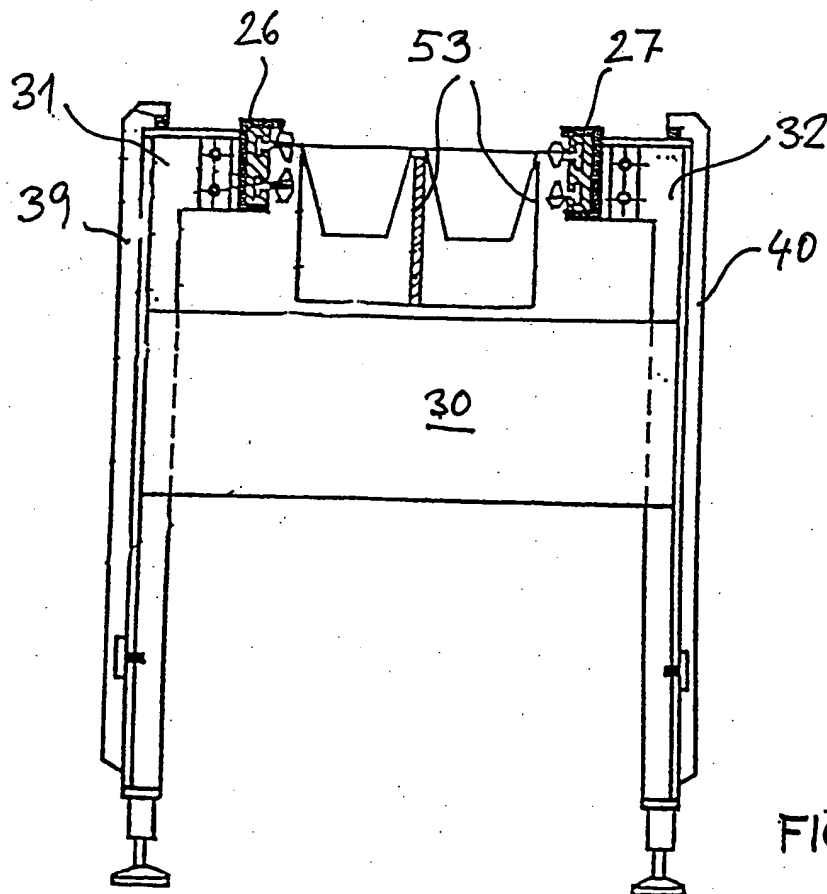
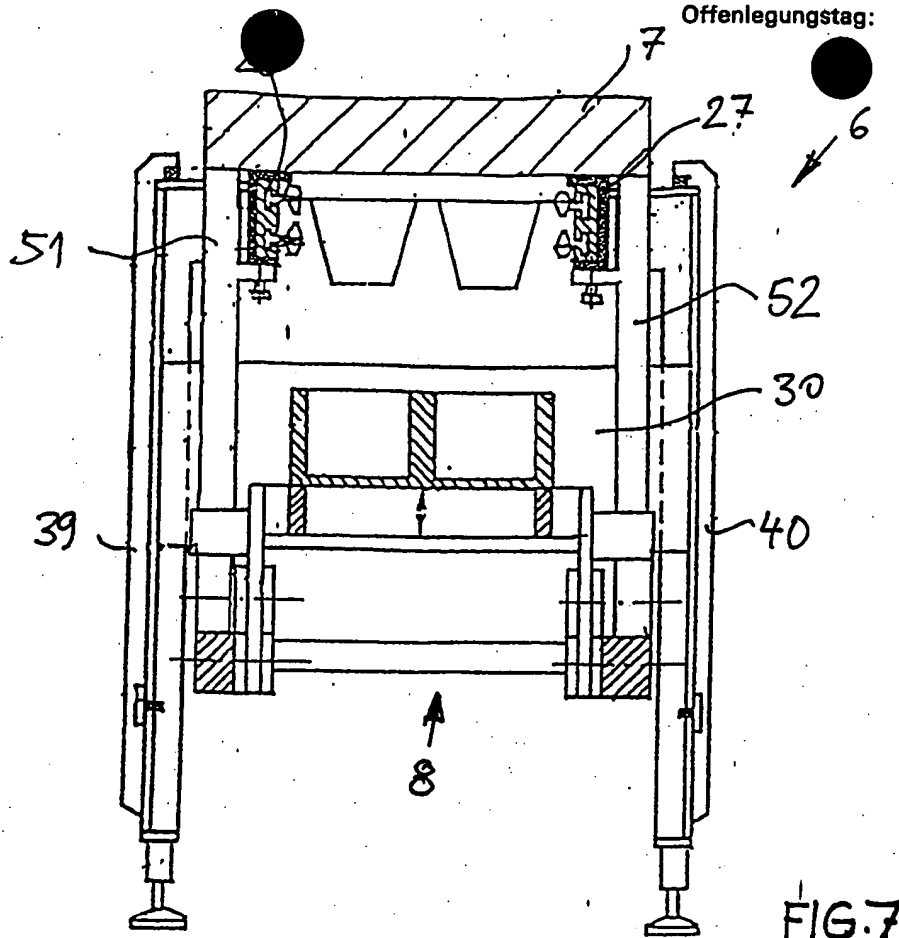


FIG. 4





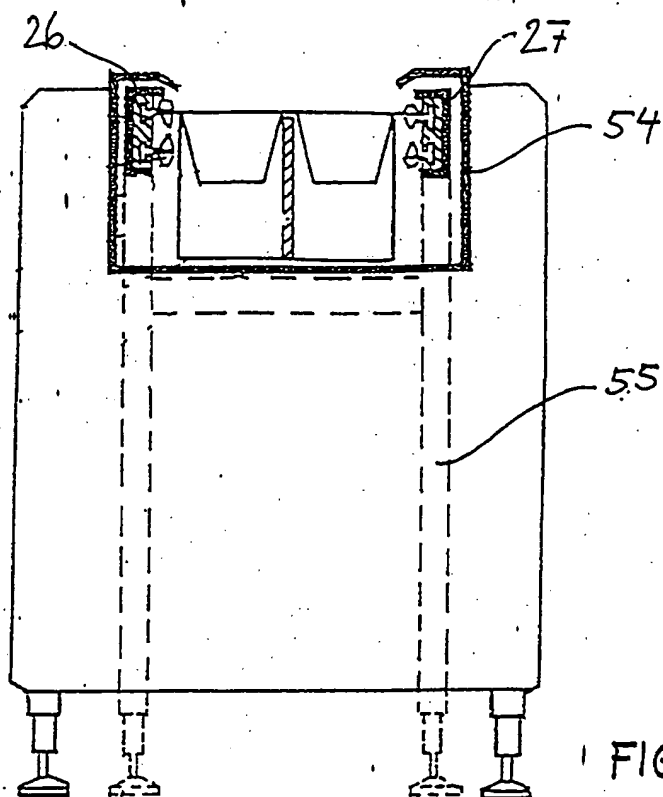


FIG. 9

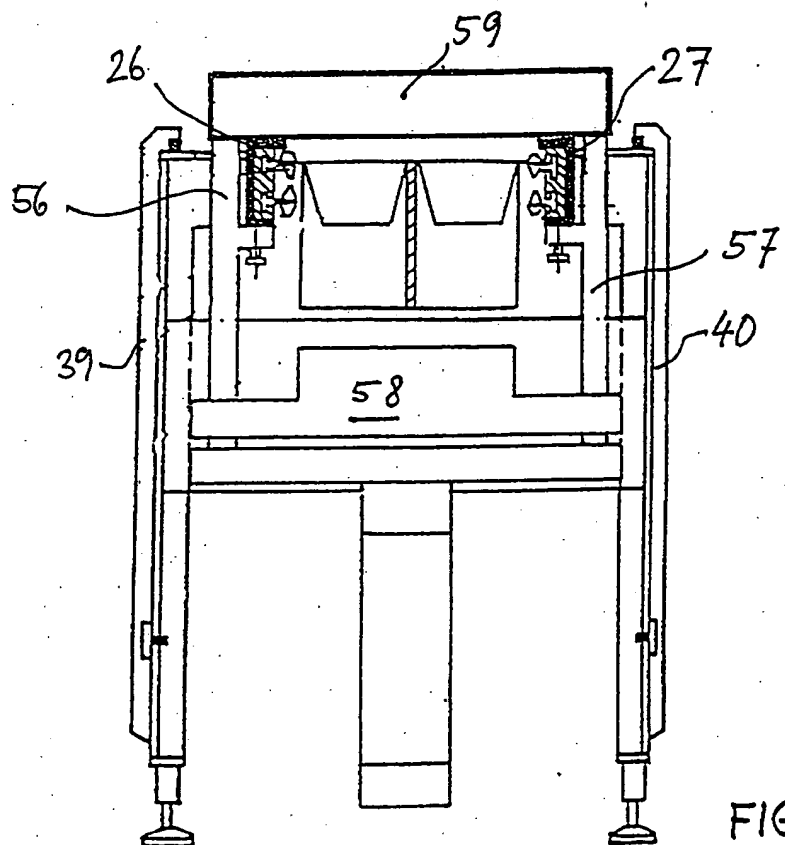


FIG. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.